

Situaciones problémicas de Ciencias Naturales en la secundaria básica

Problem- solving situations in Natural Sciences at basic secondary school

Roberto López-Nicles*, Pedro Agustín Méndez-Tomás**

*Máster en Ciencias, profesor Asistente
Universidad de Guantánamo. Cuba
nicles@cug.co.cu

** Máster en Ciencias, profesor Asistente
Universidad de Guantánamo. Cuba
pmendez@cug.co.cu

Recibido: 25 de septiembre de 2015
Aceptado: 12 de noviembre de 2015

RESUMEN

El trabajo responde a la necesidad de perfeccionar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales mediante un enfoque problémico. En función de ello se propone una guía mínima de situaciones problémicas relacionadas con el programa de esta asignatura en la secundaria básica para despertar el interés cognoscitivo y la motivación de los alumnos por la adquisición del contenido. Se contribuye de esta forma al desarrollo de la creatividad en la solución de diversas tareas mediante una aproximación al pensamiento teórico científico.

Palabras clave: Enseñanza Problémica; Creatividad; Ciencias Naturales; Secundaria Básica

ABSTRACT

This paper provides answers to the need of perfecting the process of teaching – learning Natural Sciences with a problem- solving focus. It introduces a minimal guide of problem- solving situations related to the syllabus of the subject at the basic secondary school for stimulating the cognitive interest and the motivation of the pupils for the content acquisition. An approximation to the development of creativity in the solution of various tasks using scientific thoughts is contributed.

Keywords: Problem-Solving Teaching; Creativity; Natural Sciences; Basic Secondary School

INTRODUCCIÓN

La aplicación del principio de la enseñanza media general obligatoria en Cuba, las transformaciones que en este sector de la educación se llevan a cabo y la revolución científico técnica que se opera en el campo de los medios de enseñanza, implica la consolidación de una nueva Pedagogía que exige la elevación del nivel científico del contenido de los programas escolares, la modificación de los principios que estructuran las



asignaturas docentes, y la elaboración y aplicación de nuevos métodos y medios técnicos de enseñanza, para formar en los alumnos la independencia cognoscitiva como rasgo de su personalidad.

Hace mucho tiempo que los psicólogos llegaron a la conclusión de que el desarrollo intelectual se lleva a cabo no sólo por el volumen y la calidad de los conocimientos adquiridos, sino también por la estructura del proceso del pensamiento y el sistema de operaciones lógicas y mentales que domina el alumno.

Todavía en las escuelas una gran parte de los docentes siguen utilizando tipos de enseñanzas con métodos arcaicos que resultan ineficaces para educar las capacidades creadoras de cada escolar y así lograr su independencia cognoscitiva, lo que es contradictorio con el interés actual de la pedagogía cubana de perfeccionar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales. Aquí surge la necesidad objetiva de utilizar los métodos de la enseñanza problémica, los cuales no contradicen el empleo de otros y la utilización de variados medios, incluidas las nuevas tecnologías de información científica.

En correspondencia con esta problemática se determinó como objetivo desarrollar un conjunto de situaciones problémicas relacionadas con los programas de estudio para motivar a los docentes a utilizar, elaborar, seleccionar o crear situaciones para el desarrollo de clases, y favorecer el desarrollo de las capacidades creadoras de los alumnos.

Las asignaturas relacionadas con las Ciencias Naturales son de gran trascendencia en la formación básica por varias razones, entre las que se pueden argumentar las siguientes:

- Son materias de enseñanza que facilitan el contacto del niño con los objetos, fenómenos y procesos naturales que se suceden a su alrededor y el reflejo en su conciencia de esos hechos.
- Constituyen el fundamento básico para la introducción de los escolares en el mundo de los avances tecnológicos que suponen la aplicación de las ciencias a la vida práctica y al progreso social.
- Forman actitudes, sentimientos, motivaciones favorables hacia el cuidado y protección del entorno natural, hacia la vida y la obra de los hombres de ciencia más destacados de su propio país y del mundo.

La enseñanza debe tener un marcado carácter práctico-experimental, debe ser analítica y eficaz, rompiendo con los dogmas que se manifiestan aún en el proceso docente educativo.

A la escuela, en cuyas aulas ya están los hombres y las mujeres del siglo XXI, le está asignada la tarea de formar personalidades creadoras, para ello se requiere que la enseñanza de las ciencias se enfoque problematizadamente, es decir, que los alumnos sean enfrentados sistemáticamente a problemas y que, más aún, ellos mismos hallen problemas científicos para solucionarlos con sus propios esfuerzos.

DESARROLLO

El proceso docente educativo, como una de las actividades humanas más complejas, es un proceso lleno de contradicciones dialécticas que constituyen su fuerza motriz, con las cuales es preciso trabajar para crear el hombre nuevo.

Estas contradicciones manifiestan en el contenido de las ciencias y es tarea del docente identificarlas, seleccionar los ejes o nudos de contradicción, de manera que puedan ser utilizadas desarrolladoramente en la enseñanza problémica, para lo cual debe tener un profundo dominio de la asignatura que imparte.

La forma en que el docente ejerza su dirección en el proceso de aprendizaje, es determinante en el desarrollo de los escolares. Puede influir de manera positiva si domina su trabajo técnico, lo despliega con amor y dedicación, lo conoce profundamente, lo realiza con creatividad, o, por el contrario, negativamente, si es rígido, dogmático, autoritario, falta de iniciativa

Existen diferentes vías que el docente puede tomar en cuenta para crear las condiciones que permitan el desarrollo de la creatividad en los alumnos, entre las que se pueden citar: el enfoque investigativo, la enseñanza por descubrimiento, la enseñanza problémica.

Esta última, a la cual también se le ha llamado enseñanza por contradicciones, por contrariedades y enseñanza del futuro, es perfectamente aplicable y compatible con las transformaciones que se suceden en la Secundaria Básica.

La enseñanza problémica, como sistema didáctico de avanzada, que propende al desarrollo de la creatividad en docentes y escolares, ha demostrado su eficacia en el logro de una formación adecuada en las esferas cognoscitiva, afectiva, motivacional y volitiva de la personalidad, es una teoría comprobada, pero, sus principios, categorías y métodos son poco conocidos aún por muchos docentes, los cuales alegan además, que no disponen de tiempo para elaborar las situaciones problémicas o sencillamente no saben cómo redactarlas o conformarlas a partir de las contradicciones o contrariedades que se manifiestan en los hechos, procesos y fenómenos que interrelacionan al hombre con su medio. Otros la

consideran muy difícil y plantean que no les demuestran cómo hacerlo. La explicación de los fundamentos de la enseñanza problémica ha de posibilitar la caracterización de este proceso didáctico, que debe permitir a la escuela cumplir el encargo social que le está asignado. En primer lugar, ¿qué es la enseñanza problémica?, ¿cuáles son las virtudes que la sitúan como la enseñanza del futuro?

En Cuba, desde 1960 hasta la fecha, ha existido muchos pedagogos que se han dedicado al estudio de la enseñanza problémica como una vía para activar el pensamiento de los estudiantes. Entre otros, se puede mencionar a Paúl Torres Fernández (1996), Jorge Hernández Mujica (1997), Adania Guanche Martínez (199/), Carlos Álvarez de Zayas (1995) y Marta Martínez Llantada (1987). En general, todos concuerdan en que la enseñanza problémica constituye un sistemadidáctico integrado basado en las regularidades de la asimilación creadorade los conocimientos y las habilidades, que combina los procedimientos y los métodos de enseñanza y aprendizaje, fundamentalmente estructuradosen función de que los alumnos sigan el camino de los científicos yredescubran los conocimientos de las ciencias, es decir, se aproxima elproceso docente-educativo al de investigación, operándose a un nivelteórico del pensamiento, lo cual contribuye al desarrollo del pensamientocreador. Expresado de otro modo, es la dialéctica en el proceso deenseñanza, es decir, un tipo de enseñanza por contradicciones ocontrariedades.

La enseñanza problémica tiene como teoría una fuerte apoyadura, con tres bases (metodológica, psicológica y pedagógica) y tres principios:

- Nivel de desarrollo de habilidades y capacidades de los alumnos.
- Relación del contenido de la ciencia con su modo de enseñanza.
- Unidad de la lógica de la ciencia con la lógica del pensamiento

La enseñanza problémica consta de cinco categorías como peldaños del conocimiento, y de cuatro métodos problémicos como vías mediante las cuales se ponen en función las categorías y en las que se manifiesta su dinámica de interrelación.

Entre esas categorías se encuentran: la situación problémica, el problema docente, la tarea problémica, la pregunta problémica y lo problémico.

Si los fenómenos de la realidad, como objetos del conocimiento, son contradictorios, el proceso de su reflejo en el cerebro de los escolares será también contradictorio. He aquí la esencia de la creación de situaciones problémicas durante el empleo de este tipo de enseñanza y en esto radica principalmente la importancia de este trabajo, es decir, en

proponer una guía mínima de situaciones contradictorias para que puedan ser utilizadas por los docentes en el desempeño de su labor y le sirvan de motivación para desarrollar en ellos la creatividad en la elaboración de nuevas contrariedades que despierten el interés de los alumnos por encontrar la solución por vías nuevas o diferentes y redescubran el conocimiento de la verdad mediante una aproximación al pensamiento teórico científico.

Quedaría por plantear el concepto de situación problémica el cual constituye la contradicción entre lo conocido y lo desconocido, que funciona como fuente de desarrollo. Situación problémica es un estado de tensión intelectual, una situación de perplejidad, de asombro, de imposibilidad de dar una explicación satisfactoria ante la presentación de una contradicción del contenido de enseñanza que se evidencia ante los alumnos. (Hernández Mujica, p. 5)

Para la creación de situaciones problémicas el docente tiene que conocer y lograr el cumplimiento de los siguientes objetivos didácticos:

- Atraer la atención del alumno hacia la pregunta, la tarea o el tema docente para despertar el interés cognoscitivo y otros motivos que impulsen su actividad.
- Plantear al alumno una dificultad cognoscitiva, pero que resulte asequible, ya que con su superación va intensificando su actividad intelectual.
- Descubrir ante el alumno la contradicción que existe entre la necesidad cognoscitiva que ha surgido en él y la imposibilidad de satisfacerla mediante los conocimientos, las habilidades y los hábitos que posee.
- Ayudar al alumno a determinar la tarea cognoscitiva en la pregunta o en el ejercicio y a trazar el plan para hallar las vías de solución de dificultad, lo que conduce a una actividad de búsqueda.

Para la elaboración de situaciones problémicas en la enseñanza, es básica la capacidad de creación que tenga el profesor. El éxito de cualquier actividad docente depende, en buena medida, del docente, que es quien directamente organiza y dirige el proceso docente educativo.

Observe a manera de ejemplo la siguiente situación problémica:

Asignatura. Ciencias Naturales. (7mo grado)

Unidad 4. Atmósfera.

Tema. Presión atmosférica y vientos.

Situación. Se presenta un relato acerca de unos niños que empujaban un papalote todos los días en horas de la tarde, cerca del mar. Ellos se tenían que colocar de espaldas al mar,

pues el viento llevaba el papalote en su vuelo hacia la tierra. Un día se les ocurrió empinar el papalote tarde en la noche, desde el mismo sitio, y, para su sorpresa, el viento impulsó el papalote hacia el mar, por lo que tuvieron que colocarse frente a este. Desde entonces observaron esa regularidad: el soplo del viento en direcciones contrarias, por el día y por la noche, respectivamente.

El reflejo de este hecho contradictorio en la mente del niño es la situación problémica (no pueden explicarse satisfactoriamente el hecho de que el mismo papalote, en el mismo sitio, a diferentes horas, vuele en direcciones opuestas).

Aquí el aspecto cognoscitivo se pone de manifiesto en la limitación para poder dar una respuesta satisfactoria al hecho contradictorio y el motivacional se relaciona con el afán de búsqueda de la respuesta que se promueve en la mente del alumno.

Los escolares analizan la contradicción (evidentemente el viento sopla de día hacia la tierra y de noche desde la tierra hacia el mar). Esto es una deducción lógica. Pero algunos alumnos solos y otros ayudados por el profesor llegan a la conclusión de que no pueden explicarse el porqué de este cambio del viento.

Este es el conocimiento nuevo que deben hallar o sea el problema docente, entonces lo formulan utilizando una expresión lingüística interrogativa que sirva para guiar la búsqueda: ¿por qué el viento sopla de día desde el mar hacia la Tierra y por la noche, desde la Tierra hacia el mar.

Es en este momento donde la situación problémica se convierte en problema docente. Como se puede observar, la situación problémica es lo desconocido y el problema docente constituye lo buscado.

El problema docente por sí solo no da las vías de solución, en este caso se plantean las tareas problémicas, las que surgen de él, cuando lo desconocido se transforma en lo buscado y los alumnos van en su búsqueda mediante la actividad cognoscitiva productiva.

Entre estas tareas se pueden ejemplificar las siguientes:

- Rememorar algunos experimentos que en clases anteriores les permitieron apreciar las corrientes conectivas del aire al calentarse.
- Comprender las diferencias en el calentamiento de la Tierra y el agua.
- Pueden recomendarse actividades de búsqueda en el texto, experimentación en el aula.
- Provocación de un diálogo problémico.

Dentro de las tareas problémicas, unos elementos fundamentales son las preguntas, que pueden o no ser problémicas, ahora bien, las preguntas problémicas (cuarta categoría) son componentes obligados de las mismas., la pregunta impulsa hacia la actividad de búsqueda, hace meditar, provoca nuevas situaciones problémicas, mueve el conocimiento.

Es importante que el docente formule correctamente la pregunta problémica. No causa el mismo efecto la pregunta vaga, ambigua, abierta, como ¿qué sucede con.....?. Hay que precisar en la formulación el vínculo lógico que se desea que el alumno realice.

- ¿Por qué el aire que se encuentra sobre la tierra firme recibe más calor que el aire que se encuentra sobre el mar, durante el día?

Estas cuatro categorías expresan la vinculación entre lo reproductivo y lo productivo. Estas relaciones son el principio de lo problémico y todos ellos se concretan en los métodos problémicos (la exposición problémica, la búsqueda parcial, la conversación heurística y el método investigativo)

La situación problémica de la unidad debe presentarse en la primera clase y transformarse en problema docente, al cual se le dará solución total en la última clase. En cada clase se da solución al problema docente de la clase y, a su vez, se contribuye a solucionar el problema docente de la unidad.

El problema docente de cada clase es el hilo conductor de ella y el problema docente general es el hilo conductor de la unidad.

Después de reproducir el anterior ejemplo de situación problémica de la Lic. Adania S Guanche Martínez, se hace referencia a dos situaciones expuestas por el Dr. Jorge Lázaro Hernández Mujica del ISP “Enrique José Varona” y que también han formado parte de la experiencia aplicada en la escuela, así como las que han sido creadas y elaboradas por el investigador.

Situación 1.

Asignatura. Ciencias Naturales. (7mo grado).

Unidad 6. Diversidad y unidad de los organismos vivos.

Tema. Diversidad de los organismos. Unidad del mundo vivo.

El estudio de la diversidad y la unidad del mundo vivo se puede iniciar con la pregunta ¿el mundo vivo es único o diverso? El debate de esta situación en el grupo escolar, que encierra una contradicción entre lo que los alumnos conocen (tanto de la vida diaria como de lo

estudiado anteriormente) y lo que desconocen, en el ámbito de los nexos esenciales del fenómeno, constituye el punto inicial del proceso de estudio de este tema.

Situación 2.

Asignatura. Ciencias Naturales. (7mo grado).

Tema. Características esenciales de las plantas.

Para el estudio de la circulación en las plantas se preparan dos recipientes con agua, uno de los cuales tiene agua coloreada en azul de metileno o rojo acetil y el otro recipiente sin colorear. En ambos recipientes se coloca una rama de vicaria con flores blancas. Los alumnos observan que, cuando transcurre el tiempo, las flores del recipiente con agua coloreada se han teñido. El profesor dirige la atención hacia por qué si no se introdujeron los pétalos en el agua coloreada, estos se tiñen.

Situación 3.

Asignatura. Ciencias Naturales. (7mo grado).

Unidad 5. Hidrosfera y Biosfera.

Tema. Aguas subterráneas y superficiales. Principales ríos, lagos, pantanos y glaciares.

El alumno se enfrenta a la contradicción de que el río Nilo, presente en un desierto, nunca se seca, a diferencia de los ríos de Cuba, que se secan, aunque no hay desiertos.

Esta misma situación también puede utilizarse al tratar la Unidad 4. Atmósfera, y referirse al clima en Cuba.

Situación 4

Tema. Suelos muy productivos, productivos, medianamente productivos y poco productivos.

Para formar un suelo que sea fértil, la naturaleza necesita unos 50 años. La capa más superficial está compuesta de humus. La utilización de fertilizantes químicos aumenta la productividad de los suelos, sin embargo, en la actualidad, la mayoría de los países reducen su empleo.

Situación 5

Tema. El hombre como factor más importante en la interacción naturaleza sociedad.

Las antecesoras de nuestras actuales gallinas ponían solo 15 huevos al año. Hoy en día las gallinas ponen aproximadamente más de 230 huevos al año.

Situación 6.

La invención e innovación de la rueda es mucho más antigua que los viajes espaciales. ¿Existirá alguna relación entre ellos?

Situación 7.

Asignatura. Ciencias Naturales. (7mo grado)

Unidad 4. Atmósfera.

Tema. Tiempo y clima. Factores que influyen en el clima mundial y cubano.

Cuba está situada en la misma latitud que los mayores desiertos tropicales del mundo, como el del Sahara, sin embargo, en nuestro país no existen desiertos.

Situación 8.

Las zonas situadas cerca del Ecuador son las que reciben la mayor cantidad de radiación solar y por lo tanto se caracterizan por tener altas temperaturas, no obstante, la cumbre de las altas montañas permanecen cubiertas de hielo durante todo el año.

Tema. Humedad, nubosidad y precipitaciones. Ciclo hidrológico del agua.

Situación 9.

Si se vierte constantemente agua en un vaso veremos que al final se derrama, sobre el océano mundial constantemente está lloviendo.

Situación 10.

En el verano la ropa se seca rápidamente y en invierno lentamente.

Situación 11.

Mamá ubicó una sopa de vegetales en la hornilla, pero olvidó tapparla, cuando regresó del mercado y miró al interior de la olla la sopa había desaparecido. ¿Dónde estaba la sopa?

Situación 12.

¿Cuándo se tiene más sed, cuando hace mucho calor o mucho frío?

Asignatura. Geografía.

Situación 13.

¿Por qué no podemos considerar siempre que los términos desarrollo industrial y desarrollo agrícola no son equivalentes al de desarrollo sostenible?

Situación 14.

Asignatura. Ciencias Naturales. (7mo grado)

Unidad.6. Diversidad y unidad de los organismos vivos.

Tema. Características comunes que presentan los organismos.

Las células de los animales y las plantas realizan las mismas tareas, pero no realizan las mismas funciones.

Situación 15.



Hay seres vivos que viven adaptados al medio acuático, en los océanos, ríos y lagos, y sin embargo no son peces.

Situación 16.

Las ballenas y los delfines viven en los océanos y mares, y a pesar de poseer aletas que les permiten desplazarse en busca de alimentos, no se consideran dentro de los peces.

Situación 17.

Se ha dicho que después de los 150m de profundidad del mar, no llega la luz, ni hay vegetales y que esta y la fotosíntesis realizada por las plantas constituyen la base del funcionamiento de todos los ecosistemas, no obstante, existe un ecosistema descubierto recientemente a unos 2600m en el fondo del océano cerca de las islas Galápagos que funciona en la más completa oscuridad

Situación 18.

Imagine que un ser de otro planeta llega a un desierto de la Tierra, hace un calor sofocante, hay una tormenta de polvo y ni rastro de agua. En su exploración recoge tres objetos: una piedra, la concha de un caracol y el esqueleto de un animal. Regresa a su planeta, estudia de qué están compuestos y concluye: en el planeta Tierra no hay seres vivos.

Situación 18.

Asignatura: Ciencias Naturales. (7mo grado).

Unidad 2 y 6

Tema. Argumentar las medidas higiénicas que contribuyen a preservar la salud de los efectos de las bacterias y protistas perjudiciales.

Situación 19.

Dos pioneros se encuentran un lunes en la escuela. - ¿Por qué no fuiste al campismo?, nos pasamos el día nadando y observamos gran cantidad de animales., - me quedé en casa y me entretuve leyendo un libro de Ciencias Naturales y en el mismo se dice que en todo lo que nos rodea podemos encontrar animales, incluso aprendí que el organismo humano puede ser considerado como un zoológico.

Situación 20

Asignatura: Ciencias Naturales. (7mo grado).

Unidad 6. Bacterias.

Tema. Características esenciales de su estructura y de sus funciones.

Todos los seres vivos son capaces en algún momento de su vida de formar individuos que son casi iguales a ellos. Esta función varía mucho de unos seres vivos a otros. ¿Existen individuos masculinos y femeninos entre las bacterias?

Valoración de las actividades

- Los alumnos asimilaron conscientemente el contenido utilizándolo posteriormente de forma creativa en la actividad práctica transformadora.
- Mostraron mayor seguridad e independencia y menor tiempo en la realización de las tareas.
- Se observó mejor desempeño de sus procesos de análisis y síntesis, así como de la comparación y generalización, lo que significó una profundización de su pensamiento teórico y una aproximación al nivel de creación deseado.
- Se evidenció mayor motivación y participación en clases y la formulación de preguntas relativas al contenido de la asignatura y de la práctica social, así como mejor disposición para la realización del trabajo independiente.

CONCLUSIONES

La situación problémica como contradicción y fuente de desarrollo para formar hombres y mujeres creadoras demostró su eficacia y propició el desarrollo de las esferas cognoscitiva, afectiva, motivacional y volitiva de la personalidad de los alumnos, pero sus principios, categorías y métodos son poco conocidos y aplicados por muchos docentes.

El banco de situaciones problémicas propuesto sirvió de guía a los docentes para el desarrollo problematizador de la enseñanza de las ciencias naturales y los motivó en el uso de los métodos problémicos.

La utilización de preguntas y situaciones problémicas elevó el interés de los alumnos por estas asignaturas, lo que les permitió el planteamiento de nuevas hipótesis para solucionar las situaciones presentadas por diferentes vías, y el desarrollo reflexivo de los procesos lógicos del pensamiento para resolver los problemas que se presentan en la vida cotidiana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azcuy Lorenz, L.(2012). *Algunas consideraciones teóricas acerca de la enseñanza problémica*. Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202004000100007&script=sci_arttext.

- Guanche Martínez, A. (1997). *Enseñar las Ciencias Naturales por contradicciones, una solución eficaz*. Pedagogía 97. Curso 60. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, La Habana.
- Hernández Mujica, J. L. (2001). *Hacia la problematización en la enseñanza de las ciencias*. Curso 19. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, La Habana.
- IlichLenin,V.(2000). *Materialismo y empirocriticismo*. Recuperado de:<http://bibliotecarevolucionaria.netii.net/Biblioteca/Teoria/Lenin/Vladimir>
- Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problémica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Martínez Llantada, M. (2003). *Inteligencia, creatividad y talento*. La Habana: Pueblo y Educación.